

BIOSTRATIGRAPHIE ET ENVIRONNEMENT DE DÉPÔT DU CRÉTACÉ INFÉRIEUR DE LA ZONE OUEST DE LA MARGE D'ABIDJAN, CÔTE D'IVOIRE

Amin Sylvie KOKO^{1*}, N'goran Jean Paul YAO¹,
Kouadio Cyrille YAO¹, Tokpa Emmanuel GOUA²,
Ama Valérie WOGNIN¹ et Kader BAMBA²

¹ Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM),
22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

² PETROCI, Centre d'Analyse et de Recherche (CAR),
BP V 194 Abidjan, Côte d'Ivoire

(reçu le 07 Septembre 2021 ; accepté le 01 Décembre 2021)

* Correspondance, e-mail : sylviaci2003@yahoo.fr

RÉSUMÉ

La connaissance du bassin sédimentaire ivoirien à travers sa stratigraphie et les paléoenvironnements demeure une préoccupation majeure. En effet, les données biostratigraphiques et les milieux de dépôt de plusieurs blocs pétroliers ne sont pas connus à ce jour. Ainsi, cette étude du sondage offshore T5 à l'Ouest de la marge d'Abidjan, se veut une contribution à l'échelle stratigraphique locale. Elle intègre les méthodes d'analyse micropaléontologique et palynologique. Les résultats révèlent au plan micropaléontologique la présence de *Hedbergella gorbachikae*, de *Globigerinelloides blowi* de *Costellagerina libyca* indiquant l'Albien. Le Turonien est mis en évidence par les espèces *Hedbergella simplex* et *Heterohelix moremani*. Au plan palynologique les palynomorphes *Pemphixipollenites inequixinus* et *Classopollis brasilliensis* permettent d'identifier le Cénomaniens. Le Crétacé inférieur de la zone Ouest de la marge d'Abidjan s'est mis en place dans un milieu marin de plate-forme moyenne à externe.

Mots-clés : *biostratigraphie, paléoenvironnements, micropaléontologie, Palynologie, Côte d'Ivoire.*

ABSTRACT

Biostratigraphy and environment of late Cretaceous deposits in the western marge of Abidjan, Côte d'Ivoire

Knowledge of the Ivorian sedimentary basin through its stratigraphy and paleoenvironments remains a major concern. Indeed, the biostratigraphic data and the deposition media of several oil blocks are not known to date. Thus, this study of the T5 offshore borehole to the west of the Abidjan margin is intended to be a contribution to the local stratigraphic scale. It integrates micropaleontological and palynological analysis methods. The results reveal at the micropaleontological level the presence of *Hedbergella gorbachikae*, of *Globigerinelloides blowi*, of *Costellagerina libyca* indicating the Albian. The Turonian is evidenced by the species *Hedbergella simplex* and *Heterohelix moremani*. At the palynological level, the palynomorphs *Pemphixipollenites inequixinus* and *Classopollis brasiliensis* allow to identify the Cenomanian. The Lower Cretaceous of the western zone of the Abidjan margin settled in a medium to external platform marine environment.

Keywords : *biostratigraphy, paléoenvironments, micropaléontology, Palynology, Côte d'Ivoire.*

I - INTRODUCTION

L'économie ivoirienne est restée longtemps tributaire de l'agriculture. Mais ces dernières années, elle n'arrive plus à satisfaire les besoins stratégiques de développement. La recherche pétrolière s'est imposée comme l'une des alternatives pour appuyer le développement du pays. Ainsi de nombreuses études menées depuis plusieurs années ont montré que la marge d'Abidjan qui s'étend depuis Grand-Lahou jusqu'à la frontière Ghanéenne renferme presque la quasi-totalité des champs gaziers et pétroliers connus à ce jour. Des études biostratigraphiques et paléoenvironnementales menées par plusieurs auteurs [1 - 4] ont permis d'inventorier de nombreuses espèces caractéristiques de foraminifères et de palynomorphes du Crétacé de certains blocs. Mais la majorité des blocs restent inexplorée montrant ainsi que la connaissance du bassin sédimentaire côtier ivoirien demeure partielle à ce jour. Dans ce contexte, cette investigation sur l'un des forages offshore (T5) situé à l'Ouest de la marge d'Abidjan (**Figure 1**), vise à apporter une contribution dans la définition de l'échelle stratigraphique locale du Crétacé inférieur.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'essentiel du matériel porte sur Cent (100) échantillons de déblais provenant de l'intervalle (3800 m - 2581 m) du forage pétrolier T5. Ce sont dix (10) à vingt (20) gramme de chaque échantillons qui ont été prélevés et soumis aux analyses chimiques sous une hotte aspirante pour l'analyse palynologique. Ils permettent de monter des lames à travers lesquelles sont décrits les palynomorphes sous un microscope à lumière transmise de type Olympus BX51 couplé d'une caméra de type DP12 et relié à un appareil photo. Pour l'étude micropaléontologique, il s'agit de traiter quarante (40) grammes de sédiments selon les méthodes classiques et d'identifier les foraminifères à l'aide d'une loupe binoculaire.

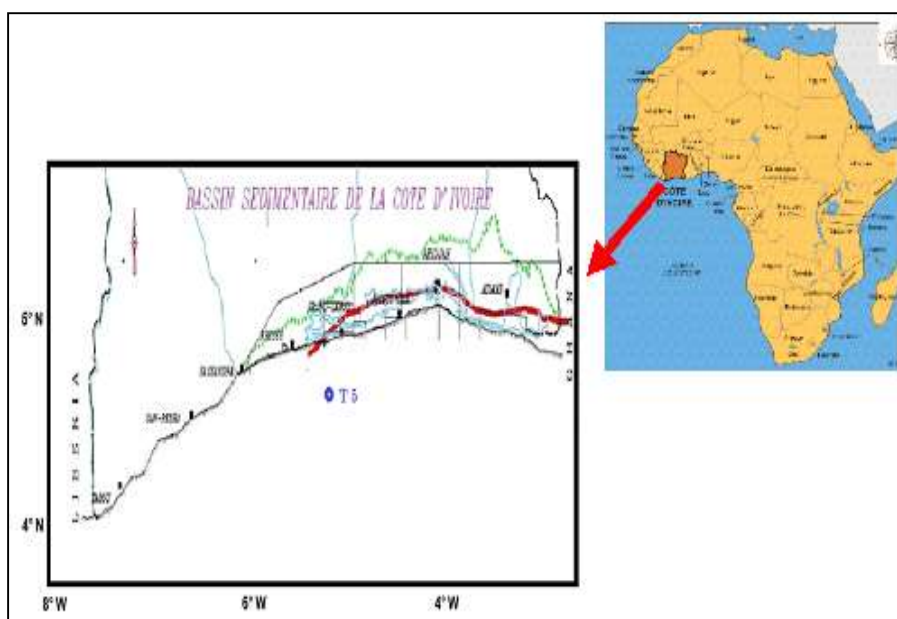


Figure 1 : Localisation du sondage T5

Du point de vue palynologique, la détermination du milieu de dépôt se fonde sur les travaux de Châteauneuf et Reyre [5]. Ils considèrent le rapport entre les éléments d'origine continentale (spores et grains de pollen) et ceux provenant du milieu marin (dinokystes, acritarches et microforaminifères) qui vivaient in situ. En effet les distributions qualitatives et quantitatives des microfossiles rencontrés dans les formations sédimentaires étudiées permettent de reconstituer les milieux de dépôt de celles-ci :

- les spores et grains de pollen proviennent du continent;
- les dinoflagellés et les microforaminifères sont des organismes qui vivent en milieu marin.

Par conséquent, une dominance d'un groupe sur l'autre indique soit un dépôt en milieu continental pour les microfossiles d'origine terrestre, soit un dépôt en milieu marin pour les fossiles d'origine marine. Il est alors nécessaire cependant de tenir compte de la diversité spécifique de chaque groupe (nature de la matière organique (M.O.) dans le résidu). Ainsi un assemblage palynologique uniquement constitué de spores et de grains de pollen et dont la matière organique se présente sous forme de débris de plantes de toutes sortes et de débris de bois (M. O. Figurée) est typique de dépôts continentaux. Un assemblage où les dinoflagellés, les acritarches et les microforaminifères dominent largement les spores et les grains de pollen et dans lequel la matière organique est amorphe (M. O. non figurée) témoigne d'un dépôt en milieu marin. Un assemblage mixte de grains de pollens, de spores et de dinoflagellés dans lequel la matière organique se compose de matière organique figurée et de matière organique non figurée indique un dépôt en milieu paralytique intermédiaire entre les deux types mentionnés ci-dessus. Au plan micropaléontologique, les événements paléogéographiques majeurs se traduisent par une modification des conditions écologiques du milieu marin dans une aire donnée. Cette modification se répercute sur les microfossiles qui permettent ainsi de déterminer les environnements de dépôts (**Figure 2**) [6]. De nombreux auteurs ont utilisé le pourcentage de foraminifères planctoniques sur le nombre total de foraminifères pour déterminer l'indice d'océanité (**Figure 3**) [7]. Les pourcentages de foraminifères planctoniques supérieurs à 70 % caractérisent le talus inférieur continental et les plaines abyssales. Ce pourcentage baisse à moins de 50 % au niveau de la plate-forme externe. Ce pourcentage est voisin de zéro dans la zone littorale. La fréquence de distribution des foraminifères porcelanés par rapport aux foraminifères hyalins et agglutinés dépend aussi du milieu de dépôt.

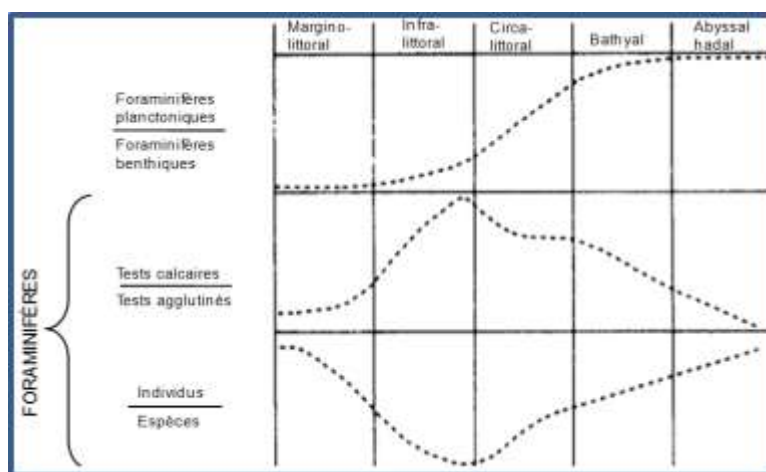


Figure 2 : Variation du contenu micropaléontologique en domaine marin [6]

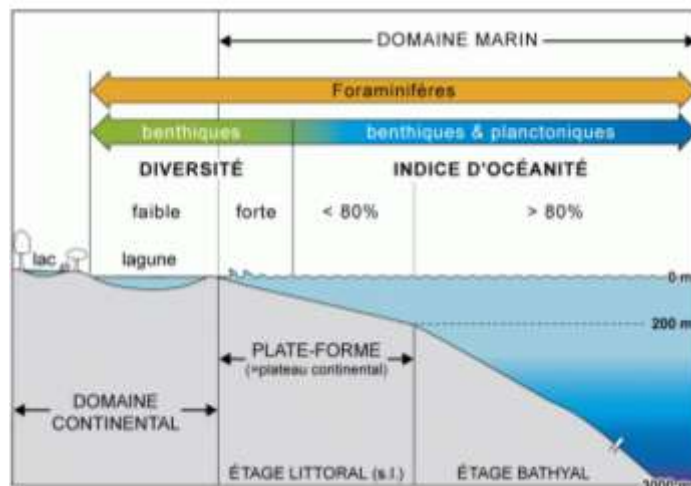


Figure 3 : Indice d'océanité, diversité des foraminifères et paléo-environnement [7]

III - RÉSULTATS

III-1. Stratigraphie de l'intervalle 3800 m - 2581 m

Dans l'intervalle 3800 m - 2620 m, la forme hybride *Hedbergella/Ticinella* se rencontre à la cote 2748m alors que *Costellagerina libyca* apparaît à 2675 m. L'on note aussi la dernière apparition dans le sens de la sédimentation des espèces planctoniques *Hedbergella gorbachikae* et *Globigerinelloides blowi* à la cote 2620 m. Entre 2620 m - 2581 m de profondeur, on enregistre à la cote 2581 m la dernière apparition (LAD) de *Hedbergella simplex* et de *Heterohelix moremani*. Cependant, l'on observe également l'espèce *Hedbergella* spp. à la cote 2599 m. Ces données qui précèdent permettent de signaler la présence des formations d'âge albien (3800 m - 2620 m) et turonien (2620 m - 2581 m). La **Figure 4** donne la répartition des foraminifères planctoniques dans le forage T5. L'illustration des formes les mieux conservées est indiquée dans la *planche I*.

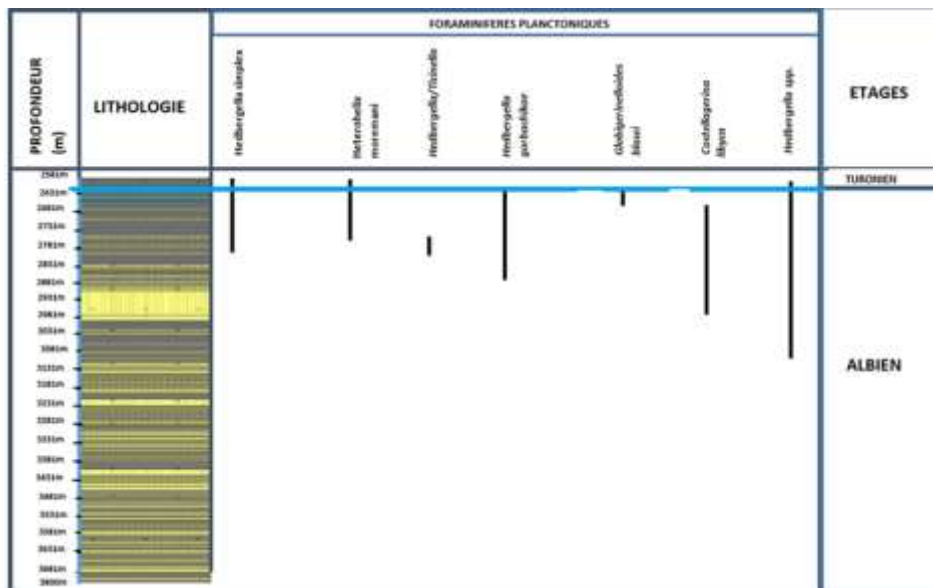


Figure 4 : Répartition des foraminifères caractéristiques du forage T5

A partir des données palynologiques, trois intervalles de profondeurs peuvent être identifiés. Entre 3800 m - 2642 m, les miospores *Elaterosporites verrucatus* et *Elaterosporites klaszi* apparaissent respectivement à la cote 3295 m et à la cote 2830 m. Cependant, d'autres telles que *Quadricolpites reticulatus* et *Schizea certa* disparaissent à la cote 3037 m et *Cicatricosporites dorogensis* à la cote 2642 m. De 2642 m à 2620 m de profondeur, les palynoflores *Pemphixipollenites inequixinus* et *Classopollis brasiliensis* sont observées. Elles sont bien matérialisées à la cote 2620 m. Dans l'intervalle 2620 m - 2581 m de profondeur, le dinokyste caractéristiques (*Florentinia resex*) apparait à la cote 2602. De ce qui précède, les étages albien (3800 m - 2642 m) cénomanien (2642 m - 2620 m) et turonien (2620 m - 2581 m) sont identifiés. La **Figure 5** donne la répartition des spores et pollen dans le forage T5. L'illustration des formes les mieux conservées est indiquée dans la *planche II*. En effet, au plan micropaléontologique, le toit de l'Albien est fixé à la cote 2620 m avec le LAD des foraminifères tels que *Hedbergella gorbachikae* et *Globigerinelloides blowi*. Cet étage est confirmé par le LAD de *Costellagerina libyca* à la cote 2675 m. Selon les données palynologiques, le toit de l'Albien est fixé à 2642 m sur la base des dernières apparitions (LAD) de *Cicatricosporites dorogensis*. Les palynomorphes permettent de fixer la base de l'Albien à la cote 3800 m dû à la première apparition (FAD) d'*Elaterosporites klaszi* et confirmé à la cote 3298 m par la FAD d'*Elaterosporites verrucatus*, *Quadricolpites reticulatus* et *Schizea certa* à la cote 3037 m. Entre 2642 m - 2620 m, les données microfauniques n'ont pas permis d'identifier de façon certaine le Céno-manien. La stratigraphie a donc été établie à partir des données palynologiques.

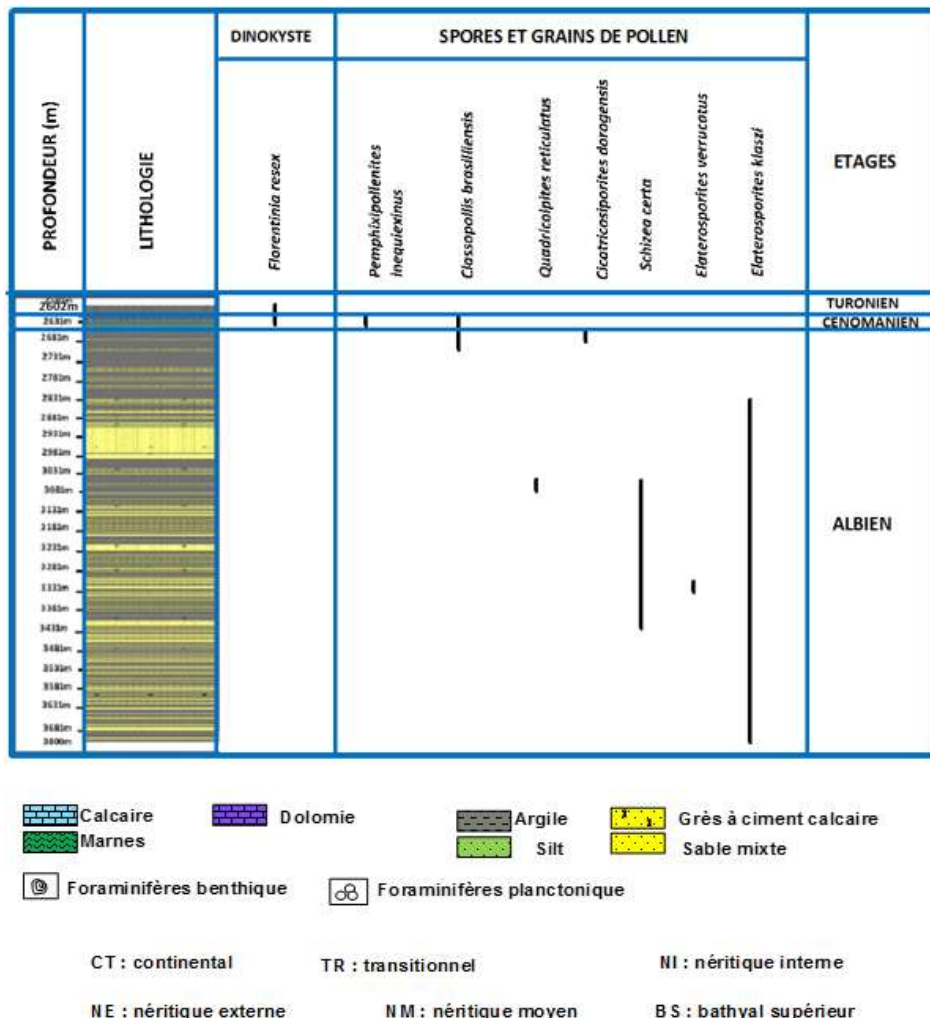


Figure 5 : Répartition des palynomorphes diagnostiques du forage T5

Ainsi cet intervalle est attribué au Cénomanién sur la base de la dernière apparition (LAD) des miospores tels que *Pemphixipollenites inequixinus* et *Classopollis brasiliensis* à la cote 2620 m. Ces assemblages indiquent le toit du Cénomanién. La base de l'intervalle du Cénomanién est fixée à la cote 2642 m avec les dernières apparitions (LAD) des marqueurs de l'Albién. Dans l'intervalle 2620 m - 2581 m, selon les données microfauniques, le toit du Turonién est proposé à la cote 2581 m due à la dernière apparition (LAD) de *Hedbergella simplex* et de *Heterohelix moremani* [8]. Sur la base des données palynologiques, le toit du Turonién est fixé à la cote 2602 m par le LAD de *Florentinia resex*. En effet, les espèces *Classopollis classoides* enregistrés à la même profondeur sont des espèces marqueurs du Cénomanién dans le bassin sédimentaire ivoirien. Cependant, ceux-ci sont en association avec

Oligosphaeridium pulcherrimum habituellement enregistré dans l'intervalle Albien, indiquant ainsi une zone retouchée. Donc sur la base des évidences palynologiques, la base de l'intervalle du Turonien est fixée à la cote 2620 m avec les dernières apparitions (LAD) des marqueurs du Cénomaniens.

III-2. Paléoenvironnement du Crétacé inférieur du forage t5

Le log de synthèse de la **Figure 6** est réalisé à partir des résultats d'analyse statistique des principaux groupes de foraminifères et de palynomorphes présents dans les intervalles d'étude. A la base de l'Albien du puits T5 (3800 m - 3010 m), Cet intervalle est formé d'une alternance de sable, de grès et d'argile gris sombre. On observe aussi des traces de calcaire. Cet intervalle présente d'abondants débris carbonés avec des traces de glauconites et de pyrites (**Figure 6**). De rares foraminifères planctoniques tels que les espèces *Globigerinelloides caseyi* et *Globigerinelloides bentonensis* et de nombreux spores et grains de pollen sont observés. Les dinokystes sont absents dans cet intervalle. Les dépôts de sable, d'argile et de grès caractérisent un environnement à énergie de dépôt variable à faible. La rareté de glauconite et de pyrite traduit un milieu faiblement réducteur. L'abondance de débris carbonés indique une forte influence continentale. La présence des foraminifères planctoniques, des spores et des grains de pollen abondants à la base avec les rares dinokystes au sommet suggèrent un dépôt de transition entre le continent et la plateforme interne, ce que confirme la rareté, voir l'absence de dinokystes dans les sédiments indiquant un environnement néritique interne.

Au sommet de l'Albien du forage T5 (3010 m - 2642 m), il y a une forte proportion de sable qui s'alterne avec du grès gris clair et de l'argile gris foncée à la base et de formations carbonatées (calcaire et marne) au sommet. Les débris carbonés sont abondants et les glauconites sont peu abondantes. Les pyrites sont abondantes entre 2949 m et 2903 m et en trace dans le reste du forage. Au plan biostratigraphique, les foraminifères planctoniques sont abondants à très abondants et les palynomorphes sont présents. Cet intervalle (3010 m - 2642 m) constitué à la base d'une alternance de sable, grès et d'argile, caractérise un environnement marin peu profond à énergie de dépôt variable à faible. Dans la partie terminale, les formations carbonatées caractérisent un environnement à énergie de dépôt faible. La présence d'abondants débris carbonés témoigne d'une forte influence continentale. La présence de glauconites et de pyrites rares traduit un milieu réducteur. Les formes globuleuses des genres *Hedbergella* et *Globigerinelloides*, la présence de rares foraminifères agglutinés (*Haplophragmoides*) indiquent un domaine néritique interne peu ouvert. La présence de grains de pollen indique une influence continentale.

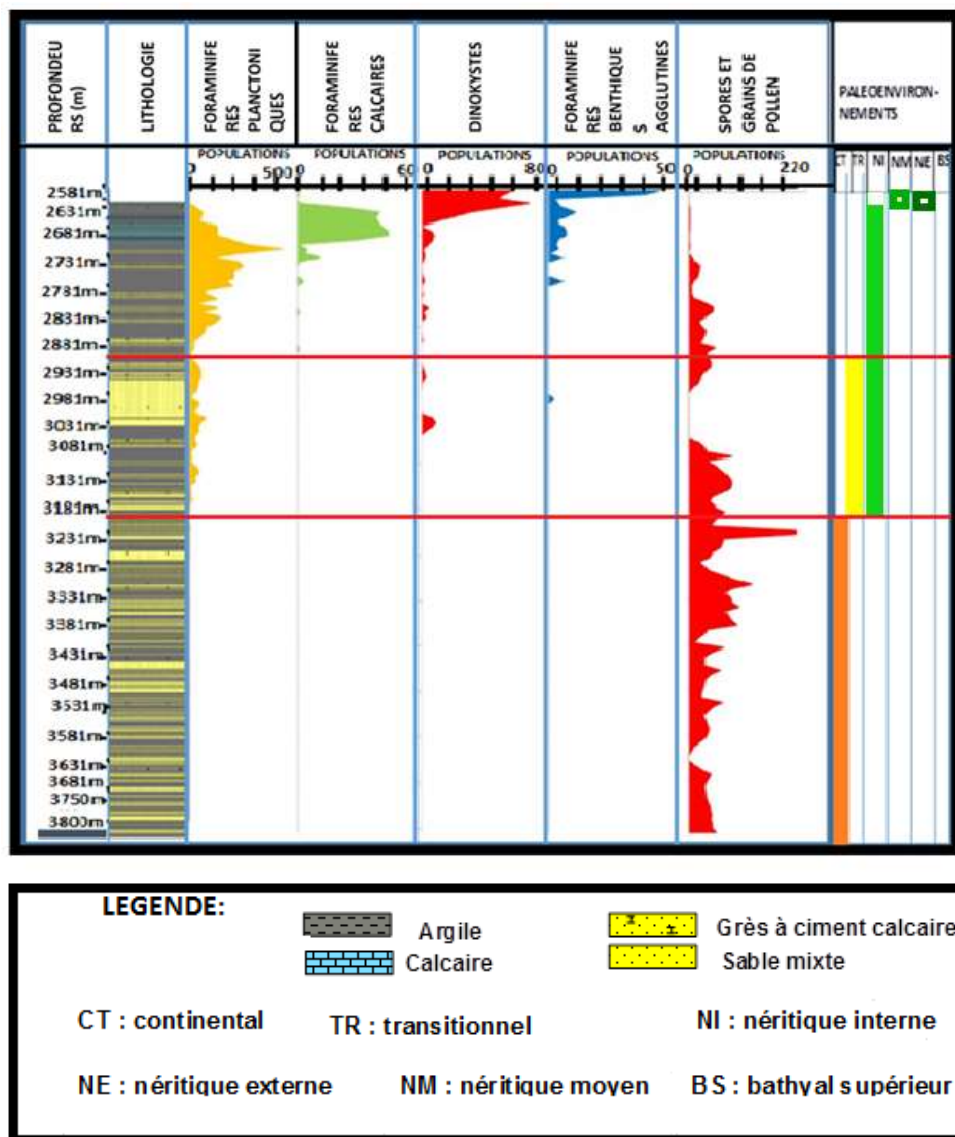


Figure 6 : Synthèse paléoenvironnementale du forage T5

Dans l'intervalle cénomanien (2642 m - 2620 m), il y a essentiellement de formations carbonatées. On enregistre une variation sensible de l'abondance de glauconite. Les débris carbonés et les pyrites sont rares. Dans cet intervalle, les foraminifères planctoniques tels que *Hedbergella* et *Globigerinelloides* sont rares. Les palynoflores tel que *Pemphixipollenites inequixinus* et *Classopollis jardinei* sont observés dans cet intervalle. Les calcaires marneux contenant de rares grains de pyrites indiquent un milieu marin à faible énergie de dépôt. La variation sensible des glauconites et la rareté des débris carbonés

indiquent un milieu de dépôt de plus en plus marin. Les *Hedbergella* et les *Globigerinelloides* peu abondants et diversifiés suggèrent un domaine néritique interne à influence continentale comme l'atteste la présence des spores et pollen. En somme, l'interprétation paléoenvironnementale de dépôts sur la base des données sédimentologiques, microfaunistiques, microfloristiques est marquée par la remontée du niveau marin avec une réduction peu croissante du fond marin. Les sédiments se sont déposés dans un environnement néritique interne à énergie de dépôt faible et à influence continentale. Au niveau du Turonien (2620m–2581m), s'observe une alternance de marne gris foncée et d'argile calcaire grise, légèrement silteuse. Les glauconites sont très abondantes. Les débris carbonés et les pyrites y sont rares. L'intervalle est marqué par une forte à très forte population de foraminifères planctoniques *whiteinella* avec d'abondantes formes d'*Heterohelix* (*Heterohelix moremani*) et de *Hedbergella* (*Hedbergella simplex*, *Hedbergella/Globigerinelloides*, *Hedbergella* spp. et *Hedbergella brittonensis*). Les foraminifères benthiques calcaires sont rare à abondant et les foraminifères benthiques agglutinés sont très rare. Cela se voit aussi avec l'apparition de miospores abondant et les dinokystes qui sont rare à absent. La sédimentologie de cette zone montre un milieu marin profond à faible énergie de dépôt. La forte présence de glauconites et la rareté des débris carbonés et de pyrite témoignent d'un milieu réducteur à faible influence continentale, c'est-à-dire un niveau marin plus élevé (transgression). La biostratigraphie atteste de l'existence d'un environnement néritique moyen à externe et à faible influence continentale.

IV - DISCUSSION

Au plan micropaléontologique l'on note une faible présence de foraminifères planctoniques dans les sédiments de l'Albien moyen à l'Albien supérieur et une absence totale de foraminifères benthiques. Ces résultats sont semblables à ceux de [9]. Les foraminifères planctoniques représentés correspondent aux formes simples (*Globigerinelloides* et *Hedbergella*) pouvant se développer dans une faible tranche d'eaux. Ces espèces planctoniques caractérisent les mers épicontinentales. L'analyse des microfaunes du forage T5 a montré que le Turonien est marqué par une abondance des genres *Hedbergella* et *Heterohelix* tels que *Hedbergella simplex* et *Heterohelix moremani*. En effet, les genres *Heterohelix* ont été utilisés comme marqueurs du Turonien par plusieurs auteurs en Côte d'Ivoire [1, 3, 10] et au Sénégal [11] ; ce qui s'accorde avec nos résultats. Au plan palynologique, l'Albien moyen est caractérisé dans nos travaux par les espèces *Elaterosporites klaszi*, *Elaterosporites protensus*, *Elaterosporites verrucatus*, les espèces *Quadricolpites reticulatus*, *Schizea certa*. Ces résultats sont en accord avec ceux de [12, 13] qui estiment que des espèces du genre *Elaterosporites* datent

de l'Albien moyen dans la plupart des bassins du monde. Les miospores *Classopollis brasilliensis* et *Pemphixipollenites inequixinus* dans le forage T5 ont permis de dater le Cénomanién. Cet étage a été déterminé par [14] à partir des espèces du genre *Classopollis* dans un forage offshore de l'Ouest de la marge d'Abidjan. Aussi les travaux de [12] ont mis en évidence l'âge Cénomanién à partir de *Pemphixipollenites inequixinus*. Le dinokyste de l'espèce *Florentinia resex* a permis d'identifier le toit du Turonien en accord avec les résultats de [4, 15] qui signale la présence de cette espèce dans le Turonien et au Sénonien inférieur. Cependant cette espèce selon plusieurs auteurs cités par [16] a une distribution stratigraphique qui s'étale de l'Albien supérieur au Cénomanién inférieur en Afrique du Nord. Au plan paléoenvironnementale, les microfaunes (*Hedbergella*, *Oligisteginidae*, *Ticinella* et *Globigerinelloides*) permettent de caractériser des associations de mer épicontinentale. D'après de nombreux autres travaux rapportés par [1], la quasi-absence des foraminifères benthiques de l'Albien au Sénonien inférieur s'expliquerait par des conditions de dépôt en milieux abrités (anoxie relative) sur une plateforme interne soumise à une influence continentale prépondérante. Dans les différents forages au Cénomanién, une abondance des foraminifères planctoniques s'observe, notamment des genres *Hedbergella*, *Heterohelix*, et *Whiteinella*. Cette prédominance de ces trois genres d'après [17] caractérise un milieu marin peu profond. Au Turonien, les foraminifères carénés (*Dicarinella*, *Marginotruncana*) enregistrés suggèrent un milieu marin profond.

V - CONCLUSION

L'étude biostratigraphique et paléoenvironnementale des niveaux Crétacés dans le forage T5 de la zone Ouest de la marge d'Abidjan a permis de mettre en évidence trois (3) étages qui vont de l'Albien au Turonien (Albien, Cénomanién et Turonien). Les différents environnements de dépôt varient du néritique interne à l'environnement continental de l'Albien au Cénomanién. Tandis qu'au Turonien, ils varient de la plate-forme moyenne à externe.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Direction de la PETROCI DCAR (Centre d'Analyses et de Recherches de PETROCI) qui nous a accordé toutes les dispositions techniques pour la réalisation de cette étude.

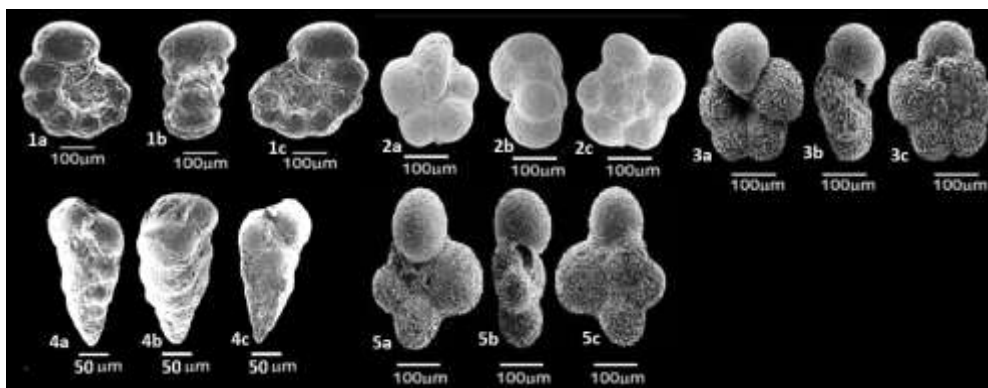
RÉFÉRENCES

- [1] - M. K. BAMBA, Z. B. DIGBEHI, B. C. SOMBO, T. E. GOUA et L. V. N'DA, "Foraminifères planctoniques, biostratigraphie et paléoenvironnement des dépôts Albo-turonien de la Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest", *Revue de Paléobiologie*, Genève, 30 (1) (2011) 1 - 11
- [2] - T. M. KESSE, "Caractérisation lithologique, micropaléontologique et paléoenvironnementale des intervalles Cénomaniens et Turoniens des puits A1 à A9 du bassin sédimentaire immergé de Côte d'Ivoire", Thèse de Doct., Univ. F.H. Boigny, Abidjan, (2016) 183 p.
- [3] - K. C. YAO, "Caractérisation des niveaux carbonates du Crétacé du bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire : implication paléoenvironnementale et intérêt pétrolier", Thèse de Doc. Univ. F. H. Boigny, Abidjan, (2014) 228 p.
- [4] - K. A. KOUASSI, "Episode anoxique à la limite C/T dans le bassin sédimentaire offshore de Côte d'Ivoire : Intérêt pétrolier des black shales", Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët Boigny Cocody (Abidjan), (2014) 239 p.
- [5] - J. J. CHATEAUNEUF et Y. REYRE, "Eléments de palynologie. Applications géologiques", Cours de 3^{ème} cycle en science de la terre, (1974) 345 p.
- [6] - J. REY, "Biostratigraphie et lithostratigraphie : principes fondamentaux, méthodes et applications", Editions Technip, (1983) 181 p.
- [7] - T. G. GIBSON, "Planctonic benthonic foraminiferal ratios: modern patterns and Tertiary applicability", *Marine Micropaleontology*, Amsterdam, 15 (1 - 2) (1989) 29 - 52, (2013) 95 - 118
- [8] - J. A. CUSHMAN, "Upper Cretaceous foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas", *Geol. Surv. Prof. Pap. U.S.*, 20: 241 p. (Ehrenberg). *Micropaleontology*, 41 (4) (1946) 359 - 368
- [9] - M. K. BAMBA, Z. B. DIGBEHI, B. C. SOMBO, T. E. GOUA et L. V. N'DA, "Foraminifères planctoniques, biostratigraphie et paléoenvironnement des dépôts albo-turonien du bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest", *Revue de Paléobiologie*, Genève, 30 (1) (2009) 1 - 11
- [10] - Z. B. DIGBEHI, L. V. N'DA, K. R. YAO et Y. A. ATTEBA, "Principaux foraminifères et palynomorphes crétacés du bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire, Golfe de Guinée septentrional : propositions pour une échelle biostratigraphique locale", *Revue «Africa Geoscience Review»*, 4 (3/4) (1997) 461 - 473

- [11] - I. De KLASZ, S. De KLASZ et P. SAINT-MARC, Heterohelicids from the Turonian of Senegal (West africa) with particular emphasis on Heterohelix Americana, (Ehrenberg), *Micropaleontology*, 4 41 (4) (1995) 359 - 368
- [12] - C. YAYA, “Etude palynologique du Crétacé inférieur dans le bassin sédimentaire ivoirien”, (2014) 73 p.
- [13] - Y. SALAH, J. H. MARTIN, S. HAYTHAM, “Palynology of the midcretaceous Malha and Galala formations, Gebel el Minshera, north Sinai, Egypt”, *palaios*, 25 (2010) 517 - 526
- [14] - Z. B. DIGBEHI, K. B. OUFFOUET, B. C. SOMBO et N. J. P. YAO, “Biostratigraphical Analysis and Palaeoenvironmental Reconstruction of Cenomanian-Turonian Boundary in Côte d'Ivoire Onshore Sedimentary Basin, West Africa”, *African Research Review*, 5 (6) (2011) 361 - 380
- [15] - A. F. A. KOUAO, “Apport des diagraphies à la reconstitution électrofacio-séquentielle des dépôts Crétacés : paléoenvironnement et eustatisme du bassin ivoirien”, Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, (2017) 163 p.
- [16] - M. S. MAHMOUD, H. A. SOLIMAN, A. S. DEAF, “Early Cretaceous (Aptian–Albian) palynology of the Kabrit-1 borehole, onshore Northern Gulf of Suez”, Egypt, *Revista Española de Micropaleontología*, 39 (3) (2007) 169 - 187
- [17] - A. K. KOUASSI, N. J. P. YAO, G. R. BIE, Z. B. DIGBEHI, M. K. BAMBA, T. E. GOUA et K. C. YAO, “Essai de caractérisation micropaléontologique et paléoenvironnementale et mise en évidence de l'EAO2 à l'interface cénonanien/turonien (c/t) dans le bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire, Afrique de l'ouest”, *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 21 et 22 (2013) 95 - 118

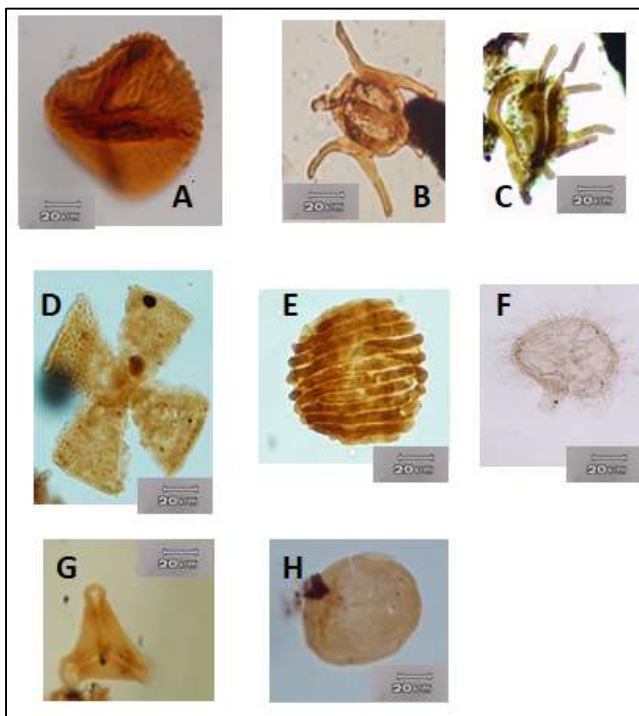
ANNEXES

Planche I : Quelques foraminifères planctoniques du sondage T5



- 1-*Hedbergella gorbachikae* (Longoria, 1974 ; Albien) (1-a : face ombilicale; 1-b : face latérale; 1-c : face spirale)
 2-*Globigerinelloides blowi* (Albien) (2-a : face ombilicale; 2-b : vue latérale; 2-c : face spirale)
 3-*Costellagerina libyca* (Saint-Marc, 1973 ; Albien) (3-a : face ombilicale; 3-b : face latérale; 3-c : face spirale)
 4- *Heterohelix moremani* (Cushman, 1938, Turonien) (4-a : vue de face; 4-b : vue latérale; 4-c : vue de face)
 5-*Hedbergella simplex* (Morrow, 1934, Turonien) (5-a : face ombilicale; 5-b : vue latérale; 5-c : face spirale)

Planche II : Quelques palynomorphes du sondage T5



A-*Cicatricosisporites dorogensis* (POTTONIE & GELLETICH, 1962 ; Albien)

B-*Elaterosporites klaszi* (JARDINE, 1967 ; Albien)

C-*Elaterosporites verrucatus* (Jardiné Magloire, 1965) Jardiné (1967) ; Albien)

D-*Quadricolpites reticulatus* (WINGATE, 1980; Albien)

E-*Schizea certa* (BOLKHOVITINA, 1956; Albien)

F-*Florentinia resex* (DAVEY & VERDIER, 1976)

G-*Pemphixipollenites inequixinus* (STOVER, 1903)

H-*Classopollis brasiliensis* (HERNGREEN, 1975)